

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-262544

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl. H02M 3/00

(21)Application number : 2001-059681

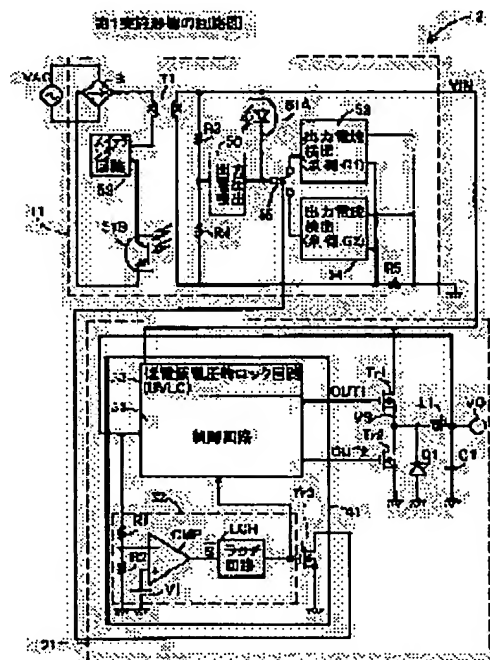
(71)Applicant : FUJITSU LTD
FUJITSU VLSI LTD

(22)Date of filing : 05.03.2001 (72)Inventor : NAGAYA YOSHIHIRO
TAKIMOTO HISAICHI
MATSUYAMA TOSHIYUKI

(54) OVERVOLTAGE PROTECTION DEVICE FOR POWER SUPPLY SYSTEM, AC/DC CONVERTER FORMING THE POWER SUPPLY SYSTEM AND DC/DC CONVERTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an overvoltage protection device for a power supply system which operates nondestructively without the use of a fuse.
SOLUTION: An overvoltage detection notifying signal from a MOS transistor Tr3 which is a structural element of a DC/DC converter 21 is inputted to a switch circuit 55 which is a structure element of an AC/DC converter 11. When the notifying signal does not indicate an overvoltage condition and holds a high-level potential, the switch circuit 55 connects an output current detecting circuit 53 having a small gain G1 to an output voltage detecting circuit 50 and a feedback circuit 51A, to set large-output power supply capability. When the notifying signal indicates the overvoltage condition and is inverted to a low-level potential, the switch circuit 55 connects an output current detecting circuit 54 having a large gain G2 to the output voltage detecting circuit 50 and the feedback circuit 51A, to set small-output power supply capability.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-262544

(P2002-262544A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 2 M 3/00

識別記号

F I
H 0 2 M 3/00

テーマコード(参考)
C 5 H 7 3 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-59681 (P2001-59681)

(22) 出願日 平成13年3月5日 (2001.3.5)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(71) 出願人 000237617

富士通ヴィエルエスアイ株式会社

愛知県春日井市高蔵寺町2丁目1844番2

(72) 発明者 永治 好宏

愛知県春日井市高蔵寺町2丁目1844番2

富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

(74) 代理人 100098431

弁理士 山中 郁生 (外1名)

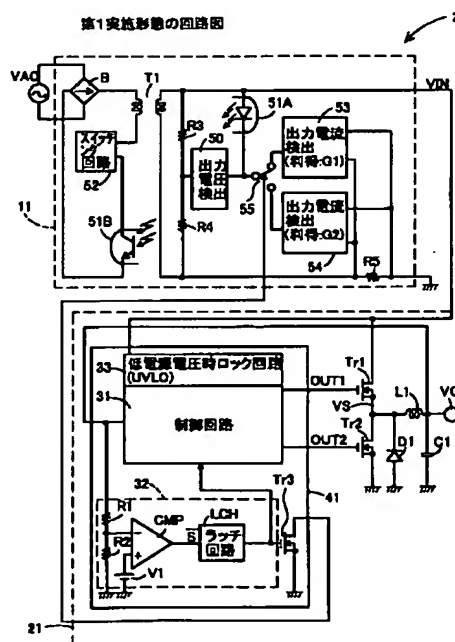
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源システムの過電圧保護装置、該電源システムを構成するAC/DCコンバータ及びDC/D

(57) 【要約】 Cコンバータ

【課題】 電源システムの過電圧保護装置をヒューズを用いることなく、非破壊に行なうことが可能な電源システムの過電圧保護装置を提供すること。

【解決手段】 DC/DCコンバータ21の構成要素であるMOSトランジスタTr3からの過電圧検出報知信号は、AC/DCコンバータ11の構成要素である切換回路55に入力される。報知信号が過電圧状態を示さずハイレベル電位を保持している場合には、切換回路55は、小さい利得G1を有する出力電流検出回路53を出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに接続し、大きな出力電源供給能力を設定する。報知信号が過電圧状態を示しローレベル電位に反転している場合には、切換回路55は、大きい利得G2を有する出力電流検出回路54を出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに接続し、小さな出力電源供給能力を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 AC/DCコンバータと、該AC/DCコンバータの出力電源を入力電源とするDC/DCコンバータとを備える電源システムの過電圧保護装置において、

前記DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を検出する過電圧検出回路と、
前記過電圧検出回路の検出結果を報知信号として出力する報知回路と、

前記報知回路から出力される前記報知信号に基づき、前記AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する変更回路とを備えることを特徴とする電源システムの過電圧保護装置。

【請求項2】 前記変更回路は、
前記AC/DCコンバータの出力電源特性における出力電流供給能力を制限することを特徴とする請求項1に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項3】 前記出力電流供給能力は、
前記AC/DCコンバータにおける出力電流垂下特性であることを特徴とする請求項2に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項4】 前記変更回路は、
第1出力電流供給能力設定回路と、
第2出力電流供給能力設定回路と、
前記第1及び第2出力電流供給能力設定回路の間で接続切換を行う切替回路とを備えることを特徴とする請求項2又は3に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項5】 前記過電圧検出回路は、
過電圧状態の検出結果をラッチするラッチ回路を備えることを特徴とする請求項1乃至4の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項6】 前記DC/DCコンバータへの入力電源が所定電圧を下回った場合に、前記DC/DCコンバータの動作を停止する低入力時誤動作防止回路を備えることを特徴とする請求項1乃至5の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項7】 前記DC/DCコンバータは、
前記DC/DCコンバータの出力電源における過電圧検出時に、該出力電源を接地電位にシャントするスイッチング素子を備えることを特徴とする請求項1乃至6の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項8】 前記DC/DCコンバータは、
該DC/DCコンバータの入力電源と出力電源とを接続するメイン側スイッチング素子と、
該出力電源と接地電位とを接続する同期側スイッチング素子とを備える同期整流方式であり、
前記DC/DCコンバータの出力電源の過電圧検出時には、前記同期側スイッチング素子を導通状態に制御し、
前記DC/DCコンバータの入力電源の低入力検出時に

は、前記メイン側スイッチング素子と前記同期側スイッチング素子とを共に非導通状態に制御することを特徴とする請求項1乃至6の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

【請求項9】 AC/DCコンバータからの出力電源を入力電源とするDC/DCコンバータにおいて、
前記DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を検出する過電圧検出回路と、
前記過電圧検出回路の検出結果を報知信号として出力する報知回路とを備えることを特徴とするDC/DCコンバータ。

【請求項10】 DC/DCコンバータへの入力電源を供給するAC/DCコンバータにおいて、
外部からの制御信号に基づき、前記AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する変更回路を備えることを特徴とするAC/DCコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DC/DCコンバータを使用してDC電圧を供給する電源システムの過電圧保護装置に関するものであり、特に、交流（AC）電源から変換された直流（DC）電源をDC/DCコンバータの入力電源とする電源システムの過電圧保護装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の据え置き型パソコンやゲーム機器等の各種電子機器に使用される電源システムにおいては、装置の安全性を確保するため、装置に供給される直流（DC）電源が過電圧状態となった場合に、DC/DCコンバータの入力電源を過負荷状態にして入力電源の電流パスに設置されているヒューズを焼き切って入力電源の供給を遮断する電源システムの過電圧保護装置が提案されている。

【0003】図5に、従来技術における電源システム100の過電圧保護装置の回路図を示す。例えば家庭用の据え置き型パソコンやゲーム機器等の各種電子機器においては、商用交流（AC）電源（例えば、100V。不図示）は、AC/DCコンバータ110の入力電源として入力され、直流（DC）電源VINに変換されて出力電源として出力された後、ヒューズ130を介してDC/DCコンバータ120の入力電源として入力される。

【0004】図5におけるDC/DCコンバータは降圧型コンバータであり、これを同期整流方式の回路で構成したものである。即ち、メイン側スイッチング素子用のMOSトランジスタTr1と、同期側スイッチング素子用のMOSトランジスタTr2とを交互にスイッチングすることにより、出力電源VOを所定電圧VOに制御する。

【0005】MOSトランジスタTr1のドレイン端子は、AC/DCコンバータ110の出力電源VINに接

続され、ソース端子は、MOSトランジスタTr2のドレイン端子に接続され、ノードVSを構成する。また、MOSトランジスタTr2のソース端子は、接地電位に接続される。更に、ノードVSは、コイルL1を介して出力電源VOに接続されると共に、コイルL1の逆起電力に起因するフライバック電流を接地電位から供給するためにアノード端子が接地電位に接続されたダイオードD1のカソード端子に接続される。また、出力電源VOには、電圧平滑用コンデンサC1が接続されている。

【0006】MOSトランジスタTr1及びMOSトランジスタTr2のゲート端子には、制御回路31からの制御信号OUT1、OUT2が入力されている。これらの制御信号は、通常使用状態においては制御回路31により検出される出力電源VOの端子電圧に基づき交互にスイッチングされ、出力電圧VOを所定の電圧値に制御する。また、出力電圧VOは、OVP検出回路132により検出されている。OVP検出回路132は、出力電圧VOが所定電圧を上回り過電圧状態を検出すると、制御回路31に対して過電圧検出信号を出力する。この信号を受けた制御回路31は、出力電源VOの電圧値を下げるため、制御信号OUT1をローレベルにしてMOSトランジスタTr1をオフ状態にすると共に、制御信号OUT2をハイレベルにしてMOSトランジスタTr2をオン状態にする。これにより、出力電源VOの入力電源VINからの電流パスを遮断すると共に、コイルL1を介して出力電源VOを接地電位と接続することにより出力電圧VOを降下させてCPU等の電子機器への過電圧印加を防止する過電圧保護装置を構成する。

【0007】ここで、MOSトランジスタTr1の破壊等によりドレイン端子とソース端子との間がショートすることにより出力電源VOが過電圧状態になった場合を考える。この場合には、MOSトランジスタTr1を制御信号OUT1で制御することはできず、入力電源VINと出力電源VOとがコイルL1を介して直結されることとなり、OVP検出回路132により制御回路31に過電圧状態が検出される。そこで、制御信号OUT2がハイレベル出力されてMOSトランジスタTr2はオン状態に保持される。即ち、入力電源VINから、ショート破壊のMOSトランジスタTr1と導通状態のMOSトランジスタTr2を介して、接地電位に抜ける低抵抗の電流パスが形成され、この電流パスに多大な電流が流れることとなる。この大電流により電流パス上のヒューズ130を溶断することにより電流パスを遮断してAC/DCコンバータの出力電源VINからDC/DCコンバータを切り離して入力電源VINの供給を遮断することにより、CPU等の電子機器の破壊を防止する。

【0008】また、低電源電圧時ロック回路(UVLO)33は、DC/DCコンバータの入力電源VINを検出しており、この電圧が所定電圧値を下回った場合に、制御信号OUT1及びOUT2を共にローレベルに

して、MOSトランジスタTr1とMOSトランジスタTr2とを共にオフ状態とすることにより、低入力電圧時のDC/DCコンバータの誤動作を防止する。ヒューズ130が溶断された場合には、DC/DCコンバータへの入力電源VINの供給が遮断されることになるので、低電源電圧時ロック回路(UVLO)33により、MOSトランジスタTr1とMOSトランジスタTr2とが共にオフ状態になった状態を維持しながらDC/DCコンバータ動作は動作停止状態に移行する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図5における電源システム100の過電圧保護装置では、AC/DCコンバータとDC/DCコンバータとの間の電流パス上に、MOSトランジスタTr1のドレイン端子とソース端子とのショート破壊による出力電源VOの過電圧保護装置として、ヒューズ130を挿入しなければならない、部品点数の増加を招いて部品コストが増大して電源システムの価格を低減することができないという問題がある。また、ヒューズ130用の実装領域を確保する必要があり、過電圧保護動作により破壊するヒューズ130の取り替えの便宜等も図る必要もあり、実装上の制約が大きいという問題がある。更に、過電圧時の保護動作はヒューズ130の溶断によるため発熱的であり、実装基板に熱的ダメージを与えてしまう虞もあり問題である。

【0010】本発明は前記従来技術の問題点を解消するためになされたものであり、電源システムの過電圧保護装置をヒューズを用いることなく、非破壊に行なうことが可能な電源システムの過電圧保護装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1に係る電源システムの過電圧保護装置は、AC/DCコンバータと、AC/DCコンバータの出力電源を入力電源として入力するDC/DCコンバータとを備えており、DC/DCコンバータの出力電源の過電圧状態を検出する過電圧検出回路と、過電圧検出回路の検出結果を報知信号として出力する報知回路と、報知信号に基づいてAC/DCコンバータの出力電源特性を変更する変更回路とを備えることを特徴とする。

【0012】請求項1の電源システムの過電圧保護装置では、DC/DCコンバータの出力電源が過電圧状態になったことを過電圧検出回路が検出すると、報知回路が報知信号を出力し、その報知信号に基づいて、変更回路がAC/DCコンバータの出力電源特性を変更する。

【0013】これにより、AC/DCコンバータの出力電源特性を、過電圧検出回路からの過電圧検出を示す報知信号に基づいて適宜に変更して、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を維持することができないようにAC/DCコンバータからの出力電源能力を

制限することができる。その結果DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を回避することができるので、AC/DCコンバータの出力からDC/DCコンバータの入力に至る電流パスにヒューズを挿入する必要がなくなる。部品コストが低減され、ヒューズ等の実装領域の確保が必要なくなり、更にヒューズの取替えや熔断時の熱的ダメージ等の実装上の制約もなくなる。安価でしかも簡易、確実に電源システムの過電圧保護装置を実現することができる。

【0014】また好ましくは、電源システムの過電圧保護装置において、過電圧検出回路と、検出結果を報知信号として出力する報知回路とをDC/DCコンバータに備え、出力電源特性を変更する変更回路をAC/DCコンバータに備えておき、報知回路により報知信号を受け渡すように構成する。

【0015】これにより、過電圧検出結果を報知する報知信号を出力するDC/DCコンバータと、報知信号を入力することにより出力電源特性を変更することができるAC/DCコンバータとを組み合わせることにより、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を回避することができるので、電流パスにヒューズを挿入する必要がなくなり、部品コストの低減、実装領域の確保、ヒューズの取替えや熔断時の熱的ダメージ等の実装上の制約等がなくなり、安価でしかも簡易、確実に電源システムの過電圧保護装置を実現することができる。

【0016】また、請求項2に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項1に記載の電源システムの過電圧保護装置において、AC/DCコンバータの出力電源特性における出力電流供給能力を制限する変更回路を備える。また、請求項3に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項2に記載の電源システムの過電圧保護装置において、AC/DCコンバータの出力電源特性における出力電流垂下特性を制限する変更回路を備える。更に、請求項4に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項2又は3に記載の電源システムの過電圧保護装置において、第1出力電流供給能力設定回路と、第2出力電流供給能力設定回路と、第1及び第2出力電流供給能力設定回路の間で接続切換を行う切替回路とを備えることを特徴とする。

【0017】請求項2の電源システムの過電圧保護装置では、出力電流供給能力を制限して、AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する。また、請求項3の電源システムの過電圧保護装置では、出力電流垂下特性を制限して、AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する。更に、請求項4の電源システムの過電圧保護装置では、過電圧検出回路による検出結果に基づいて、第1及び第2出力電流供給能力設定回路との間で切替回路により接続切換を行い出力電源特性を変更する。

【0018】これにより、請求項2、あるいは3においては、AC/DCコンバータの出力電流供給能力、ある

いは出力電流垂下特性を、過電圧検出回路による検出結果に基づいて適宜に変更することにより、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を維持することができないようにDC/DCコンバータへの電流供給能力を制限できるので、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を回避することができる。電源システムの過電圧保護装置にヒューズを使用する必要がなくなり、安価でしかも簡易、確実に電源システムの過電圧保護装置を実現することができる。また、請求項4においては、切替回路により出力電流供給能力を簡便に切り替えることができる。

【0019】また、請求項5に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項1乃至4の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置において、過電圧検出回路が検出した過電圧状態の検出結果をラッチするラッチ回路を備えることを特徴とする。

【0020】請求項5の電源システムの過電圧保護装置では、過電圧検出回路が、DC/DCコンバータの出力電源の過電圧状態を検出すると、その検出結果をラッチ回路にラッチする。

【0021】これにより、DC/DCコンバータの出力電源の過電圧検出状態を安定に保持することができ、AC/DCコンバータの出力電源特性を変更して、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を維持することができないようにAC/DCコンバータからの電源能力を制限する過電圧保護動作を安定して行わせることができる。

【0022】また、請求項6に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項1乃至5の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置において、DC/DCコンバータの動作を停止する低入力時誤動作防止回路を備えることを特徴とする。

【0023】請求項6の電源システムの過電圧保護装置では、DC/DCコンバータへの入力電源が所定電圧を下回った場合に、低入力時誤動作防止回路によりDC/DCコンバータの動作を停止する。

【0024】これにより、DC/DCコンバータの出力電源の過電圧検出時に変更されたAC/DCコンバータの出力電源特性により、DC/DCコンバータの過電圧状態における負荷状態では、AC/DCコンバータの出力電源がDC/DCコンバータの入力電源として必要される所定電圧を下回るように設定することができる。この時DC/DCコンバータの動作を停止させる低入力時誤動作防止回路が動作してDC/DCコンバータの動作が停止する。動作停止に伴いDC/DCコンバータの過電圧状態がリセットするので、報知回路による報知信号もリセットされ、AC/DCコンバータの出力電源特性も元に戻り、電源システムが再復帰する。再復帰後も過電圧状態が解消しなければ上記の回路動作を繰り返し、AC/DCコンバータの出力からDC/DCコンバータ

の入力に至る電流パスにヒューズを挿入する必要なくDC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を回避することができる。

【0025】また、請求項7に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項1乃至6の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置において、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧検出時に、出力電源を接地電位にシャントするスイッチング素子を備えることを特徴とする。

【0026】請求項7の電源システムの過電圧保護装置では、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧検出時に、スイッチング素子により出力電源を接地電位にシャントする。

【0027】これにより、非同期整流方式のDC/DCコンバータのように出力電源を接地電位に引き抜く電流パスが存在しない電源システムにおいても、過電圧検出時に出力電源を強制的に接地電位にシャントすることができ、過電圧保護動作を確実に行うことができる。また好ましくは、このスイッチング素子は、MOSトランジスタで構成する。

【0028】また、請求項8に係る電源システムの過電圧保護装置は、請求項1乃至6の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置において、DC/DCコンバータは、入力電源と出力電源とを接続するメイン側スイッチング素子と、出力電源と接地電位とを接続する同期側スイッチング素子とを備える同期整流方式であり、DC/DCコンバータの出力電源の過電圧検出時には、同期側スイッチング素子を導通状態に制御し、DC/DCコンバータの入力電源の低入力検出時には、メイン側スイッチング素子と同期側スイッチング素子とを共に非導通状態に制御することを特徴とする。

【0029】請求項8の電源システムの過電圧保護装置では、同期整流方式のDC/DCコンバータにおいて、過電圧検出時には、同期側スイッチング素子を導通状態にし、入力電源の低入力検出時には、メイン側スイッチング素子と同期側スイッチング素子とを共に非導通状態にする。

【0030】これにより、過電圧検出時には、同期側スイッチング素子を導通状態に制御することにより、DC/DCコンバータの出力電源を接地電位に接続することができ、過電圧保護動作を確実に行うことができる。また好ましくは、この同期側スイッチング素子は、MOSトランジスタで構成する。

【0031】また好ましくは、請求項9に係るDC/DCコンバータは、AC/DCコンバータからの出力電源を入力電源とするDC/DCコンバータにおいて、DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を検出する過電圧検出回路と、過電圧検出回路の検出結果を報知信号として出力する報知回路とを備える。

【0032】また好ましくは、請求項10に係るAC/

DCコンバータは、DC/DCコンバータへの入力電源を供給するAC/DCコンバータにおいて、外部からの制御信号に基づき、AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する変更回路を備える。

【0033】また好ましくは、請求項1に係る過電圧検出回路、報知回路、請求項5に係るラッチ回路、請求項6に係る低入力時誤動作防止回路、請求項7に係るスイッチング素子、請求項8に係るメイン側スイッチング素子、同期側スイッチング素子は、DC/DCコンバータに備えられ、更に、請求項1に係る変更回路、請求項4に係る第1出力電流供給能力設定回路、第2出力電流供給能力設定回路、切替回路は、AC/DCコンバータに備えられる。

【0034】図1に、本発明の原理説明図として電源システム1の過電圧保護装置の回路図を示す。図5における従来技術の電源システム100の過電圧保護装置と同様に、商用交流(AC)電源(例えば、100V。不図示)を、AC/DCコンバータ10により直流(DC)電源VINに変換した後、DC/DCコンバータ20に入力して出力電源VOを得る構成である。図1の電源システム1における構成要素のうち、同一の番号あるいは記号を付した構成要素は、従来技術の電源システム100と同様な構成を有しており、同様の作用・効果を奏するものである。具体的には、DC/DCコンバータ20内の、制御回路31、低電源電圧時ロック回路(UVLO)33、同期整流方式におけるメイン側スイッチング素子用MOSトランジスタTr1、同期側スイッチング素子用MOSトランジスタTr2、更にコイルL1、ダイオードD1、及び平滑用コンデンサC1が、従来技術の電源システム100と同様の構成を有する。

【0035】従来技術と異なる構成要素は、AC/DCコンバータ10、DC/DCコンバータ20内の過電圧検出回路(OVP)32である。即ち、DC/DCコンバータ20の出力電源VOを検出している過電圧検出回路(OVP)32が、MOSトランジスタTr1のショート等による過電圧状態を検出すると、従来技術におけるのと同様に制御回路31に対して過電圧検出信号を出力し、制御回路31はMOSトランジスタTr2をオン状態にする。更に本発明では過電圧検出の報知信号がDC/DCコンバータ20から外部に出力される。出力された報知信号は、AC/DCコンバータ10に受け入れられAC/DCコンバータ10の出力電源VINの出力電源特性を変更する。具体的には、出力電源VINの電源供給能力を低下させる。従って、ショートしたMOSトランジスタTr1から過電圧検出によりオン状態になったMOSトランジスタTr2を介して接地電位に短絡されたAC/DCコンバータ10の出力電源VINは、短絡電流を供給することができないため電圧低下を生ずることとなる。この電圧低下を、DC/DCコンバータ20の低電源電圧時ロック回路(UVLO)33の動作

電圧に設定しておけば、DC/DCコンバータ20は動作を停止する。故に、AC/DCコンバータ10の出力電源VINからDC/DCコンバータへの電流パスにヒューズを備える必要なく電源システムの過電圧保護動作を行うことができる。DC/DCコンバータ20が動作停止した後は、DC/DCコンバータ20の出力電源VOの過電圧状態が正常に復帰していれば正常動作に戻ることができ、過電圧状態が継続していれば再度同様の回路動作を繰り返して過電圧保護状態を継続する。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電源システムの過電圧保護装置と、電源システムを構成するAC/DCコンバータ及びDC/DCコンバータについて具体化した第1及び第2実施形態を図2乃至図4に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。図2は、第1実施形態の電源システムの過電圧保護装置を示す回路図である。図3は、第1及び第2実施形態におけるAC/DCコンバータの出力特性を示す特性図である。図4は、第2実施形態の電源システムの過電圧保護装置を示す回路図である。

【0037】図2に、本発明における第1実施形態の電源システム2の過電圧保護装置を示す。従来技術の電源システム100の過電圧保護装置と同様な構成要素については、同一の番号あるいは記号を付してあり、同様の作用を奏するのでここでの説明は省略する。電源システム2では、AC/DCコンバータ11、及びDC/DCコンバータ21で構成されている。

【0038】AC/DCコンバータ11は、交流電源VACを受けるブリッジ回路Bからの出力を、フォトカプラ等の出力電源VINの電圧制御用フィードバック回路51Bに制御されるスイッチング回路52によりスイッチングする。そしてこの出力を、交流電源VACから直流電源VINへの電源変換用トランスT1の1次側に入力する。電源変換用トランスT1の2次側からの出力が出力電源VINとなるが、所定の出力電源VINの電圧値を得るために、出力電源VINは、抵抗R3及びR4により分圧されて出力電圧検出回路50により検出される。検出出力は、フォトカプラ等のフィードバック回路51Aに入力されてトランスT1の1次側にフィードバックされ、所定の出力電源VINの電圧値が維持される。

【0039】AC/DCコンバータ11には、出力電流値を検出する検出抵抗R5が電流パスに挿入されており、この検出抵抗R5の両端電圧を検出することにより、出力電流値を検出して出力電源供給能力を設定している。AC/DCコンバータ11では、2組の出力電流検出回路53、54が並列に接続されている。出力電流検出回路53はG1の利得を有する回路であり、出力電流検出回路54はG2の利得を有する回路である。ここで、両回路53、54の利得には、例えば、 $G1 < G2$

の関係がある。そして、これら2組の出力電流検出回路53、54の出力信号が、切換回路55により適宜切り換えられて出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに入力される。出力電流検出回路53、54は、検出する出力電流と利得により定まる所定出力信号に達した場合に、出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aを制御してAC/DCコンバータ11の電力変換効率を制限することにより、AC/DCコンバータ11の出力電源供給能力を決定している。即ち、小さい利得G1の出力電流検出回路53が切換回路55により接続される場合には、出力電流検出回路53が所定出力信号に至るための出力電流値は大きくなるのでAC/DCコンバータ11の出力電源供給能力は大きくなり、大きい利得G2の出力電流検出回路54が切換回路55により接続された場合には、出力電流検出回路54が所定出力信号に至るための出力電流値は小さいのでAC/DCコンバータ11の出力電源供給能力は小さく抑えられることとなる。

【0040】DC/DCコンバータ21は、過電圧検出回路32として、出力電源VOの検出用分圧抵抗R1及びR2、この分圧抵抗R1、R2による分圧電圧を参照電圧V1と比較する比較回路CMP、更にラッチ回路LCHを備えている。出力電源VOが過電圧状態になると比較回路CMPの出力が反転状態となるが、この状態はラッチ回路LCHによりラッチされDC/DCコンバータ21は過電圧検出状態を保持する。ラッチ回路LCHの出力は、制御回路31に入力されてMOSトランジスタTr2をオン状態にし、出力電源VOの過電圧を接地電位に逃がすと共に、オーブンドレイン構成のMOSトランジスタTr3をオン状態にすることにより、DC/DCコンバータ21の外部に出力電源VOの過電圧状態を報知する。ラッチ回路LCHによりラッチされた過電圧検出状態は、ラッチ回路LCHへの電源供給がなくなるまで、即ち、低電源電圧時ロック回路(UVLO)33によりDC/DCコンバータ21への入力電源VINの低下が検出され、DC/DCコンバータ21が動作停止をするまで保持される。尚、DC/DCコンバータ21において、制御回路31、低電源電圧時ロック回路(UVLO)33、及び過電圧検出回路32は、半導体集積回路装置41により構成することが一般的である。

【0041】DC/DCコンバータ21の構成要素であるMOSトランジスタTr3からの報知信号は、AC/DCコンバータ11の構成要素である切換回路55に入力される。報知信号が過電圧状態を示さずハイレベル電位を保持している場合には、切換回路55は、小さい利得G1を有する出力電流検出回路53を出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに接続し、大きな出力電源供給能力を設定する。報知信号が過電圧状態を示しローレベル電位に反転している場合には、切換回路55は、大きい利得G2を有する出力電流検出回路54

を出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに接続し、小さな出力電源供給能力を設定する。

【0042】図3に、AC/DCコンバータ11の出力特性を示す。(1)は、出力電源供給能力が大きい場合であり、報知信号が過電圧状態を示さずハイレベル電位を保持しており、小さい利得G1を有する出力電流検出回路53を出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに接続した場合の出力特性を示す。また(2)は、出力電源供給能力が小さい場合であり、報知信号が過電圧状態を示しローレベル電位に反転しており、大きい利得G2を有する出力電流検出回路54を出力電圧検出回路50及びフィードバック回路51Aに接続した場合の出力特性を示す。

【0043】第1実施形態では、AC/DCコンバータ11の出力電源特性を、過電圧検出手段である過電圧検出回路(OVP)32からの報知信号に基づいて切換回路55により適宜に変更して、出力電源VOの過電圧状態を維持することができないように、AC/DCコンバータ11からの電源能力を制限することができる。その結果DC/DCコンバータ21の出力電源VOにおける過電圧状態を回避することができるので、AC/DCコンバータ11の出力からDC/DCコンバータ21の入力に至る電流パスにヒューズを挿入する必要がなくなる。従って、部品コストが低減され、実装領域の確保が必要なくなり、更にヒューズの取替えや溶断時の熱的ダメージ等の実装上の制約もなくなり、安価でしかも簡易、確実に電源システム2の過電圧保護装置を実現することができる。

【0044】また、電源システム2の過電圧保護装置において、過電圧検出回路32と、検出結果を報知信号として出力する報知回路であるMOSトランジスタTr3とをDC/DCコンバータ21に備えており、出力電源特性を変更する変更回路であり、第1出力電流供給能力設定回路及び第2出力電流供給能力設定回路である2組の出力電流検出回路53、54、及び切換回路55をAC/DCコンバータ11に備えている。そして、MOSトランジスタTr3により報知信号を受け渡すように構成している。

【0045】従って、過電圧検出結果を報知する報知信号を出力するDC/DCコンバータ21と、報知信号を入力することにより出力電源特性を変更することができるAC/DCコンバータ11とを組み合わせることにより、出力電源VOにおける過電圧状態を回避することができる。

【0046】また、AC/DCコンバータ11の出力電流供給能力として、出力電流垂下特性を、過電圧検出回路32による検出結果に基づいて適宜に変更することにより、出力電源VOにおける過電圧状態を維持することができないようにDC/DCコンバータ21への電流供給能力を制限できるので、出力電源VOにおける過電圧

状態を回避することができる。

【0047】また、過電圧状態をラッチするラッチ回路LCHにより、DC/DCコンバータ21の出力電源VOの過電圧検出状態を安定に保持することができ、AC/DCコンバータ11の出力電源特性を変更して、出力電源VOにおける過電圧状態を維持することができないようにAC/DCコンバータ11からの電源能力を制限する過電圧保護動作を安定して行わせることができる。

【0048】また、低入力時誤動作防止回路である低電源電圧時ロック回路(UVLO)33により、出力電源VOの過電圧検出時に変更されたAC/DCコンバータ11の出力電源特性により、AC/DCコンバータ11の出力電源VINを、DC/DCコンバータへの入力電源VINとして必要とされる所定電圧以下に設定することができる。この時DC/DCコンバータ21の動作を停止させる低電源電圧時ロック回路(UVLO)33が動作してDC/DCコンバータ21の動作が停止する。動作停止に伴いDC/DCコンバータ21の過電圧状態がリセットするので、MOSトランジスタTr3による報知信号もリセットされ、AC/DCコンバータ11の出力電源特性も元に戻り、電源システム2が再復帰する。再復帰後も過電圧状態が解消しなければ上記の回路動作を繰り返すことにより過電圧状態を回避することができる。

【0049】また、同期整流方式のDC/DCコンバータ21により、過電圧検出時には、同期側スイッチング素子であるMOSトランジスタTr2を導通状態に制御することにより、DC/DCコンバータ21の出力電源VOを接地電位に接続することができ、過電圧保護動作を確実に行うことができる。

【0050】図4に示す第2実施形態は、図2に示す第1実施形態における同期整流方式のDC/DCコンバータ21に代えて、非同期整流方式のDC/DCコンバータ22に本発明を適用した場合である。第1実施形態と異なる構成要素は、過電圧状態時に出力電源VOを接地電位にシャントするMOSトランジスタTr4を追加した点である。過電圧検出回路(OVP)32の出力が、MOSトランジスタTr4のゲート端子にも接続されており、過電圧検出時にMOSトランジスタTr4をオン状態にし出力電源VOを接地電位にシャントして、過電圧状態を回避することができる。他の構成は第1実施形態と同様であり、同様の作用・効果を奏することができる。

【0051】尚、本発明は前記第1及び第2実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは言うまでもない。例えば、利得の異なる2組の出力電流検出回路53、54を切り換えて使用する方式を例にとり説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく利得を連続的にあるいは段階的に可変とすることができる利得可

変増幅器等を利用して出力電流検出回路を構成することもできる。また、第1及び第2実施形態においては、AC/DCコンバータ11の出力電源供給能力の変更を出力電流垂下特性を切り換える方式を例にとり説明をしたが、本発明はこれに限定されるものではなく垂下特性の他にフの字特性等、その他の出力電流を制限する方法を利用することもできる。

【0052】(付記1) AC/DCコンバータと、該AC/DCコンバータの出力電源を入力電源とするDC/DCコンバータとを備える電源システムの過電圧保護装置において、前記DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を検出する過電圧検出回路と、前記過電圧検出回路の検出結果を報知信号として出力する報知回路と、前記報知回路から出力される前記報知信号に基づき、前記AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する変更回路とを備えることを特徴とする電源システムの過電圧保護装置。

(付記2) 前記DC/DCコンバータは、前記過電圧検出回路と、前記報知回路とを備え、前記AC/DCコンバータは、前記変更回路を備えることを特徴とする付記1に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記3) 前記変更回路は、前記AC/DCコンバータの出力電源特性における出力電流供給能力を制限することを特徴とする付記1又は2に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記4) 前記出力電流供給能力は、前記AC/DCコンバータにおける出力電流垂下特性であることを特徴とする付記3に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記5) 前記変更回路は、第1出力電流供給能力設定回路と、第2出力電流供給能力設定回路と、前記第1及び第2出力電流供給能力設定回路の間で接続切換を行う切替回路とを備えることを特徴とする付記3又は4に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記6) 前記過電圧検出回路は、過電圧状態の検出結果をラッチするラッチ回路を備えることを特徴とする付記1乃至5の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記7) 前記DC/DCコンバータへの入力電源が所定電圧を下回った場合に、前記DC/DCコンバータの動作を停止する低入力時誤動作防止回路を備えることを特徴とする付記1乃至6の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記8) 前記低入力時誤動作防止回路は、前記DC/DCコンバータに備えられることを特徴とする付記7に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記9) 前記DC/DCコンバータは、前記DC/DCコンバータの出力電源における過電圧検出時に、該出力電源を接地電位にシャントするスイッチング素子を備えることを特徴とする付記1乃至8の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記10) 前記スイッチング素子は、MOSトランジスタを備えることを特徴とする付記9に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記11) 前記DC/DCコンバータは、該DC/DCコンバータの入力電源と出力電源とを接続するメイン側スイッチング素子と、該出力電源と接地電位とを接続する同期側スイッチング素子とを備える同期整流方式であり、前記DC/DCコンバータの出力電源の過電圧検出時には、前記同期側スイッチング素子を導通状態に制御し、前記DC/DCコンバータの入力電源の低入力検出時には、前記メイン側スイッチング素子と前記同期側スイッチング素子とを共に非導通状態に制御することを特徴とする付記1乃至8の少なくとも何れか1項に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記12) 前記同期側スイッチング素子は、MOSトランジスタを備えることを特徴とする付記11に記載の電源システムの過電圧保護装置。

(付記13) AC/DCコンバータからの出力電源を入力電源とするDC/DCコンバータにおいて、前記DC/DCコンバータの出力電源における過電圧状態を検出する過電圧検出回路と、前記過電圧検出回路の検出結果を報知信号として出力する報知回路とを備えることを特徴とするDC/DCコンバータ。

(付記14) 前記過電圧検出回路は、過電圧状態の検出結果をラッチするラッチ回路を備えることを特徴とする付記13に記載のDC/DCコンバータ。

(付記15) 前記入力電源が所定電圧を下回った場合に、回路動作の停止指示をする低入力時誤動作防止回路を備えることを特徴とする付記13又は14に記載のDC/DCコンバータ。

(付記16) 非同期整流方式のDC/DCコンバータにおいて、過電圧検出時に、前記DC/DCコンバータの出力電源を接地電位にシャントするスイッチング素子を備えることを特徴とする付記13乃至15の少なくとも何れか1項に記載のDC/DCコンバータ。

(付記17) 前記入力電源と前記出力電源とを接続するメイン側スイッチング素子と、前記出力電源と接地電位とを接続する同期側スイッチング素子とを備える同期整流方式のDC/DCコンバータにおいて、過電圧検出時には、前記同期側スイッチング素子を導通状態に制御し、前記DC/DCコンバータの入力電源の低入力検出時には、前記メイン側スイッチング素子と前記同期側スイッチング素子とを共に非導通状態に制御することを特徴とする付記13乃至15の少なくとも何れか1項に記載のDC/DCコンバータ。

(付記18) DC/DCコンバータへの入力電源を供給するAC/DCコンバータにおいて、外部からの制御信号に基づき、前記AC/DCコンバータの出力電源特性を変更する変更回路を備えることを特徴とするAC/DCコンバータ。

(付記 19) 前記変更回路は、前記AC/DCコンバータの出力電源特性における出力電流供給能力を制限することを特徴とする付記 18に記載のAC/DCコンバータ。

(付記 20) 前記出力電流供給能力は、前記AC/DCコンバータにおける出力電流垂下特性であることを特徴とする付記 19に記載のAC/DCコンバータ。

(付記 21) 前記変更回路は、第1出力電流供給能力設定回路と、第2出力電流供給能力設定回路と、前記第1及び第2出力電流供給能力設定回路の間で接続切替を行う切替回路とを備えることを特徴とする付記 19又は20に記載のAC/DCコンバータ。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、電源システムの過電圧保護装置をヒューズを用いることなく、非破壊に行なうことが可能な電源システムの過電圧保護装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理説明図である。

【図 2】第1実施形態の電源システムの過電圧保護装置を示す回路図である。

【図 3】第1及び第2実施形態におけるAC/DCコンバータの出力特性を示す特性図である。

【図 4】第2実施形態の電源システムの過電圧保護装置を示す回路図である。

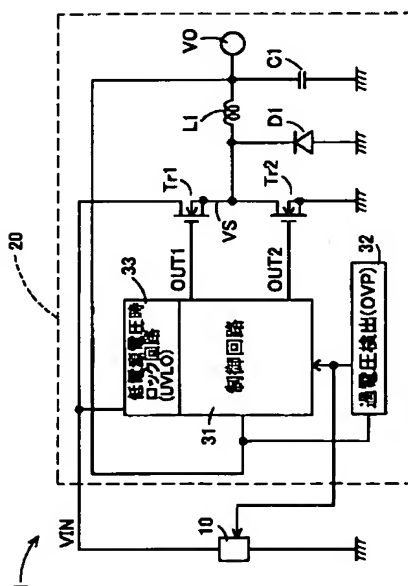
【図 5】従来技術の電源システムの過電圧保護装置を示す回路図である。

【符号の説明】

- | | |
|----------|---------------------|
| 10、11 | AC/DCコンバータ |
| 20、21、22 | DC/DCコンバータ |
| 32 | 過電圧検出回路 (OVP) |
| 33 | 低電源電圧時ロック回路 (UVL O) |
| 53、54 | 出力電流検出回路 |
| 55 | 切替回路 |

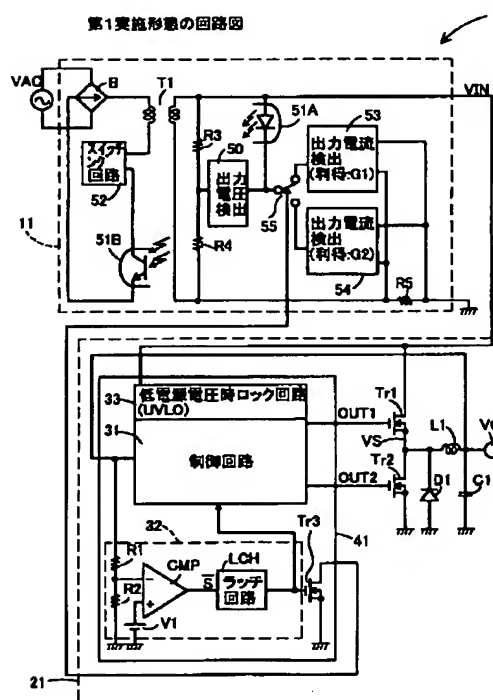
【図 1】

本発明の原理説明図



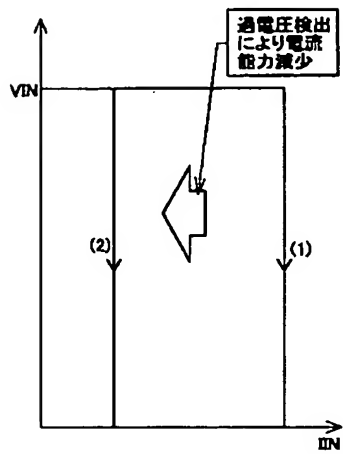
【図 2】

第1実施形態の回路図



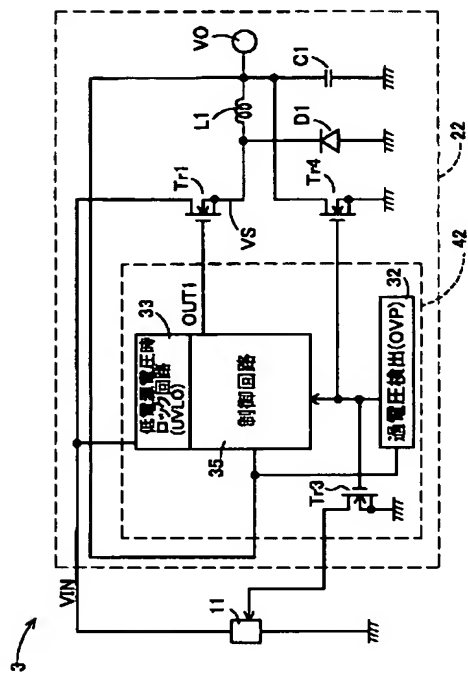
【図3】

AC-DCコンバータの出力特性



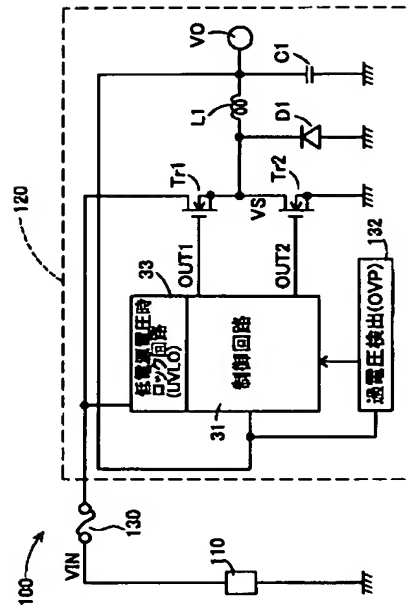
【図4】

第2実施形態の回路図



【図 5】

従来技術の回路図



フロントページの続き

(72)発明者 滝本 久市
愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番 2
富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

(72)発明者 松山 俊幸
愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番 2
富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

F ターム(参考) 5H730 AA16 AA20 BB13 BB23 BB43
BB57 BB86 DD04 FD01 FD31
FG01 XX03 XX12 XX13 XX23
XX32 XX33 XX42 XX47